

НЕЙРОУПРАВЛЕНИЕ БПЛА И КОНТРОЛЬ ЕГО ПОВЕДЕНИЯ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ

Бутусов Н.С. (ИТМО), Меженин А.В. (ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Меженин А.В. (ИТМО)

Введение. Рассматриваются методы и средства управления беспилотными летательными аппаратами (БПЛА) нейронной сетью, а также контроль их поведения в виртуальной среде. В настоящее время БПЛА активно используются во многих сферах как в гражданских, так и специальных. С помощью беспилотных летательных аппаратов службы экстренной помощи могут разыскивать пропавших людей, искать очаги пожара и тушить их, применять в сельскохозяйственных целях, в нефтегазовой отрасли [1].

Основная часть. Проанализированы существующие решения моделирования поведения БПЛА в виртуальных средах, определены тип и модель опытного беспилотного летательного аппарата, изучены возможные решения передачи данных и существующие методы управления беспилотными транспортными средствами нейросетью. Предполагается провести тестирование на основе моделей сверточных нейронных сетей (CNN), рекуррентных нейронных сетей (RNN) и методов обучения с подкреплением и использование глубоких Q-сетей [2-5].

Виртуальной средой для моделирования и тестирования выбрана кроссплатформенная среда разработки компьютерных игр Unity. Система имеет свои инструменты машинного обучения, а также возможна интеграция с готовыми библиотеками машинного обучения, такими, как PyTorch и TensorFlow, что позволит обучать разработанные модели нейронных сетей и применять их к 3D-модели беспилотного летательного аппарата. Создана виртуальная графическая сцена, на которой размещена модель беспилотного летательного аппарата, начальная, промежуточные и конечная точка маршрута. Также на БПЛА закреплены две виртуальные камеры: от первого и от третьего лица. В процессе движения отображаются текущие координаты БПЛА. Выполнены тестовые эмуляции полетов по заданным траекториям.

Выводы. Моделирование использование нейронного управления, контроль и анализ поведения позволят разрабатывать и тестировать системы управления БПЛА без участия оператора, что позволит повысить эффективность применения таких систем.

Список использованных источников:

1. S Watkins, J Burry and etc. Ten questions concerning the use of drones in urban environments // Building and Environment - Volume 167, January 2020, 106458
2. Ермаков Р.В. и др. Использование нейронной сети для построения алгоритма стабилизации беспилотного летательного аппарата вертолетного типа // Математическое моделирование, компьютерный и натурный эксперимент в естественных науках – 2020. - №4
3. M. Elbanhawi, A. Mohamed and etc. Enabling technologies for autonomous MAV operations // Progress in Aerospace Sciences - Volume 91, May 2017, Pages 27-52
4. A. Folkers, M. Rick and C. Büskens, "Controlling an Autonomous Vehicle with Deep Reinforcement Learning," 2019 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV), Paris, France, 2019, pp. 2025-2031, doi: 10.1109/IVS.2019.8814124.
5. J. Liao, T. Liu, X. Tang, X. Mu, B. Huang and D. Cao, "Decision-Making Strategy on Highway for Autonomous Vehicles Using Deep Reinforcement Learning," in IEEE Access, vol. 8, pp. 177804-177814, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3022755.